

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2004 (24.06.2004)

PCT

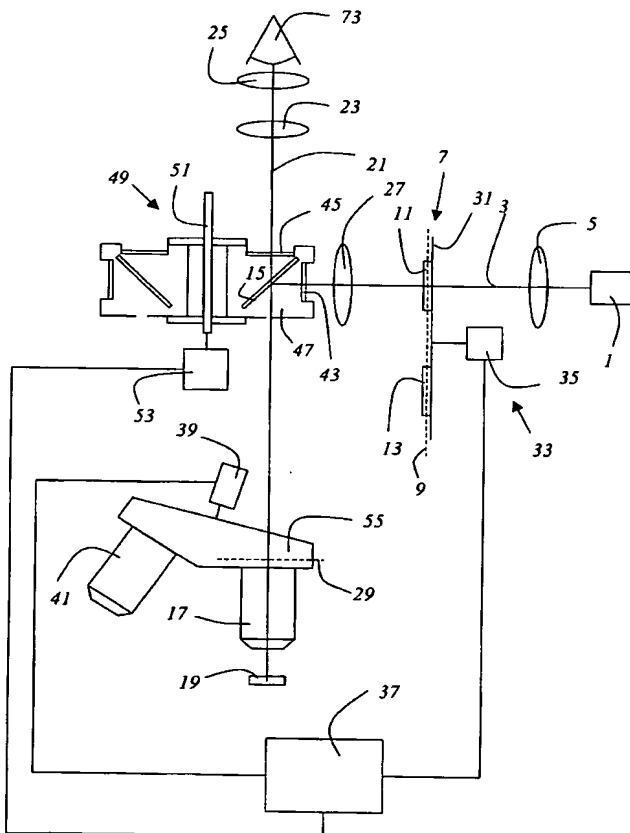
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/053560 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 21/08**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/012671**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. November 2003 (13.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
102 57 521.5 10. Dezember 2002 (10.12.2002) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LEICA MICROSYSTEMS WETZLAR GMBH** [DE/DE]; Ernst-Leitz-Strasse 17-37, 35578 Wetzlar (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GANSER, Michael** [DE/DE]; Fontaneweg 12 A, 35398 Giessen (DE). **WEISS, Albrecht** [DE/DE]; Schillerstrasse 18, 35440 Linden (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **REICHERT, Werner, F.**; Leica Microsystems AG, Corporate Patents + Trademarks Department, Ernst-Leitz-Strasse 17-37, 35578 Wetzlar (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): **AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **REFLECTED-LIGHT MICROSCOPE**

(54) Bezeichnung: **AUFLICHTMIKROSKOP**



(57) **Abstract:** The invention relates to a reflected-light microscope comprising a light source for generating an illumination light beam, which can be directed through a lens along an illumination beam path onto a sample. Said microscope is provided with imaging optics, which generate a plane that optically corresponds to the pupil plane. At least one attenuation element, which acts in an essentially uniform manner over the entire cross-section of the illumination light beam, can be introduced into the illumination beam path on the optically corresponding plane.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Auflichtmikroskop mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtstrahlenbündels, das durch ein Objektiv, entlang eines Beleuchtungsstrahlenganges auf eine Probe richtbar ist, ist offenbart. Es ist eine Abbildungsoptik vorgesehen, die eine zur Pupillenebene optisch korrespondierende Ebene erzeugt, wobei zumindest ein über den gesamten Querschnitt des Beleuchtungslichtstrahlenbündels im Wesentlichen gleichmäßig wirkendes Abschwächmittel in der optisch korrespondierende Ebene in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbar ist.



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Auflichtmikroskop

- 5 Die Erfindung betrifft ein Auflichtmikroskop mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtstrahlenbündels, das durch ein Objektiv, das in einer Pupillenebene eine Objektivpupille aufweist, entlang eines Beleuchtungsstrahlenganges auf eine Probe richtbar ist.

10 In der Auflichtmikroskopie sind verschiedene Möglichkeiten zur Variierung der Lichtleistung des Beleuchtungslichtes bekannt.

Die Deutsche Offenlegungsschrift DE 35 38 774 A1 offenbart ein Mikroskop, bei dem zur Regelung des Lichtes eine Jalousie verwendet ist.

- 15 Aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 101 10 389 A1 ist ein Verfahren zur automatischen Lampenjustierung bei einem Mikroskop ohne Strahlhomogenisierer im Beleuchtungsstrahlengang und ein für die Anwendung des Verfahrens ausgerüstetes Mikroskop bekannt. Gemäß der Erfindung wird die Lichtleistung im Beleuchtungsstrahlengang hinter der Pupillenebene des Mikroskopobjektivs oder hinter der Pupillenebene des Beleuchtungsstrahlenganges mit einem Detektor integral gemessen und die
- 20 Lampe relativ zum Beleuchtungsstrahlengang so justiert, dass die mit dem Detektor detektierte Lichtleistung maximal ist. Bei einem Mikroskop, das zu einer automatisierten Lampenjustierung beispielsweise nach einem Lampenwechsel gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren geeignet ist, sind zur Justierung der Lampe motorische Antriebe vorgesehen, die von einem

Auswerte- und Steuerrechner nacheinander so lange angesteuert werden, bis mit einem Detektor maximale Lichtleistung detektiert wird.

In der Deutschen Offenlegungsschrift DE 35 35 749 A1 ist eine Einrichtung zur Helligkeitsregelung in Mikroskopen beschrieben, die aus einem Sensor zur
5 Ermittlung der Bildhelligkeit im Beobachtungsstrahlengang, einer Schaltung zur Regelung der Intensität der Lichtquelle der Mikroskopierbeleuchtung und einer Anordnung, die von einem Schwellwert-Schalter gesteuert den Strahlengang bei Überschreitung einer eingestellten Maximallichtstärke
10 Objektivwechsel oder bei der Umschaltung auf andere Kontrastierungsverfahren vermieden.

Aus der US-Patentschrift mit der Patentnummer 6,384,967 ist eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Mikroskop mit einem Objektivrevolver bekannt und einer Aperturblendeneinrichtung bekannt. Die
15 Aperturblendeneinrichtung weist mehrere kreisförmige Lochblenden auf einer Drehscheibe auf, die in den Beleuchtungsstrahlengang gedreht werden können. Die Beleuchtungsvorrichtung ist derart ausgestaltet, dass bei Wechsel des Objektivs automatisch die passende Aperturblende eingestellt wird und das während des Wechselsvorganges die Beleuchtung blockiert ist.

20 Die aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen zur Variierung der Beleuchtungslichtleistung, die üblicherweise im Kollimieren Bereich Strahlführung und insbesondere die, die außerhalb des Mikroskops angebrachten Anordnungen, haben den Nachteil, dass relativ große Abschwächelemente verwendet werden müssen, um den gesamten
25 Strahldurchmesser abzudecken. Sind diese Elemente motorisch betrieben, müssen große Trägheitsmomente überwunden werden, was ein schnelles Einbringen in den Beleuchtungsstrahlengang bzw. ein schnelles Entfernen aus dem Beleuchtungsstrahlengang zumindest erschwert.

Oft werden die Aperturblenden, die, wie in der bereits erwähnten US-
30 Patentschrift mit der Patentnummer 6,384,967 beschrieben, als unterschiedlich große Lochblenden auf einer drehbaren Scheibe angeordnet

sein können, zur Regulierung der Lichtleistung „missbraucht“. Bei dieser Methode werden der äußeren Anteile des Beleuchtungslichtstrahles durch die ausgewählte Aperturlochblende abgeschattet und die Gesamtlichtleistung des Beleuchtungslichtstrahles damit reduziert. Da die Lage des

5 Beleuchtungslichtstrahles relativ zur Aperturblende in der Regel schwankt und darüber hinaus der Querschnitt, des - beispielsweise von einer Wendel oder einem Lichtbogen ausgehenden - Beleuchtungslichtstrahles nicht rund ist, führt die Verwendung der Aperturblende als Abschwächelement oft zu extremen zeitlichen Schwankungen der Beleuchtungslichtleistungen und ist

10 darüber hinaus nicht reproduzierbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Auflichtmikroskop anzugeben, das eine effiziente, reproduzierbare und zuverlässige Einstellung der Beleuchtungslichtleistung erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch Auflichtmikroskop gelöst, das dadurch

15 gekennzeichnet ist, dass eine Abbildungsoptik vorgesehen ist, die eine zur Pupillenebene optisch korrespondierende Ebene erzeugt, wobei zumindest ein über den gesamten Querschnitt des Beleuchtungslichtstrahlenbündels im Wesentlichen gleichmäßig wirkendes Abschwächmittel in der optisch korrespondierende Ebene in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbar ist.

20 Die Erfindung hat den Vorteil, dass zuverlässig eine Möglichkeit zur gezielten Reduzierung der Beleuchtungslichtleistung in einem Auflichtmikroskop gegeben ist, die eine zeitliche Schwankung der Lichtleistung vermeidet und die darüber hinaus unabhängig von der Art der Lichtquelle reproduzierbar ist.

Da das Abschwächelement erfindungsgemäß im Beleuchtungsstrahlengang in

25 einer zur Pupillenebene des Objektivs optisch korrespondierende Ebene angeordnet ist – also einer Fourierebene zur Fokalebene des Objektivs – ist die Struktur des Abschwächmittels, die beispielsweise eine Gitterstruktur oder eine Siebstruktur oder ein Lochmuster sein kann, in der zu beobachtenden Probenebene nicht sichtbar. Die Probe wird folgerichtig nicht mit einem

30 Siebmuster oder einem Lochmuster beleuchtet; vielmehr ergibt sich eine Abschwächung der Beleuchtung über das gesamte Bildfeld. Gleichzeitig ist

eine ungewollte Änderung der Lichtleistung dadurch vermieden, dass das Abschwächmittel über den gesamten Querschnitt des Beleuchtungslichtstrahlenbündels wirkt – und nicht etwa nur auf die Randbereiche –.

- 5 Da das Beleuchtungslichtstrahlenbündel in der Ebene in der das Abschwächmittel einbringbar ist fokussiert ist und daher einen kleinen Querschnitt aufweist, kann das Abschwächmittel kompakt ausgestaltet sein, was insbesondere eine Reduzierung der Trägheitsmomente ermöglicht, die für ein schnelles motorisiertes Einbringen, Entfernen oder Wechseln der
10 Abschwächmittel vorteilhaft ist.

- In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Abschwächmittel einen Farbfilter, der sowohl als absorptiv oder reflexiv ausgebildet sein kann, auf. In einer anderen Variante beinhaltet das Abschwächmittel eine Streuscheibe. Das Abschwächmittel kann erfindungsgemäß, insbesondere die Sieb-, Gitter-,
15 oder Lochstruktur, lithografisch hergestellt sein.

- In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Vorratsmittel vorgesehen, das das zumindest eine Abschwächmittel trägt und das vorzugsweise als Revolver oder als Schiebeschlitten oder als drehbare Scheibe ausgeführt ist. Das Vorratsmittel kann mehrere Abschwächmittel tragen, die unterschiedliche
20 Abschwächgrade aufweisen.

- In einer ganz besonders bevorzugten Variante weist das Vorratsmittel eine Neutralposition auf, die das Beleuchtungslichtstrahlenbündel unbeeinflusst passieren lässt. Besonders vorteilhafter Weise kann das Vorratsmittel eine Blockierposition aufweisen, die den Beleuchtungslichtstrahlengang
25 unterbricht. Das Vorratsmittel ist vorzugsweise mit einem Antriebsmittel, das beispielsweise als Schrittmotor ausgeführt sein kann, motorisch angetrieben. Weiterhin kann ein Steuerungsmittel vorgesehen sein, das das Antriebsmittel steuert.

- In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Beleuchtungslichtstrahlenbündel während eines Objektivwechsels oder während eines Austauschs eines
30 anderen optischen Elements, das im Beleuchtungsstrahlengang angeordnet

sein kann, automatisch abschwächbar oder blockierbar; wodurch zuverlässig vermieden ist, dass ungewollt - beispielsweise durch Reflexion oder Streuung an Fassungen oder Halterungen – Beleuchtungslicht zum Auge des Benutzers gelangen kann. Das oft auftretende, den Benutzer störende Aufblitzen
5 während des Wechsels, Einbringens oder Entferns optischer Elemente tritt erfindungsgemäß nicht auf. Besonders vorteilhaft ist einer Ausgestaltungsform, bei der beim Einbringen oder Entfernen von Filtern, Filtermodulen oder Strahlteilermodulen, das Beleuchtungslichtstrahlenbündel automatisch abschwächbar oder blockierbar ist.

10 In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Auflichtmikroskop ein Fluoreszenzmikroskop.

Außer den beschriebenen, direkt von dem Vorratsmittel getragenen Abschwächmitteln können weitere optische Elemente vorgesehen sein, die nicht unmittelbar in der von der Abbildungsoptik erzeugten zur Pupillenebene
15 optisch korrespondierende Ebene angeordnet sind, die jedoch am Vorratsmittel befestigt sind und somit von diesem in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbar sind. Insbesondere für weitere optische Elemente, die durch zu hohe Lichtintensitäten beschädigt werden, ist es von Vorteil diese außerhalb der optisch korrespondierenden Ebene, in der
20 das Beleuchtungslichtstrahlenbündel einen Fokus – und somit hohe Intensität – aufweist, anzuordnen. Die weiteren optischen Elemente können beispielsweise Filter, insbesondere Absorptionsfilter, oder zusätzliche Abschwächelemente sein.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und
25 wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleich wirkende Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Auflichtmikroskop und

Fig. 2 ein Vorratsmittel mit Abschwächelementen.

30 Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Auflichtmikroskop mit einer Lichtquelle 1

zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtstrahlenbündels 3. Das Beleuchtungslichtstrahlenbündel 3 wird von einer Optik 5 fokussiert und gelangt über ein Vorratsmittel 7, in dem mehrere in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbare ein Abschwächmittel 11 und ein
5 weiteres Abschwächmittel 13, die beide als engmaschige Gitter ausgeführt sind angeordnet sind, durch eine Abbildungsoptik 27 zu einem dichroitischen Strahlteiler 15, der das Beleuchtungslichtstrahlenbündel 3 zu einem Objektiv 17 reflektiert. Das Objektiv 17 fokussiert das Beleuchtungslichtstrahlenbündel 3 auf die Probe 19, die mit Fluoreszenzfarbstoffen markiert ist. Das von der
10 Probe ausgehende Detektionslicht 21 gelangt durch das Objektiv 17 zu dem Strahlteiler 15, passiert diesen, eine Tubusoptik 23 und das Okular 25, um in das Auge 73 des Benutzers zu gelangen. Das Vorratsmittel 7 ist als Revolverscheibe 31 ausgeführt, die die Abschwächmittel 11, 13 trägt. Durch Drehen der Revolverscheibe 31 ist jeweils eines der unterschiedlich stark
15 abschwächenden Abschwächmittel 11, 13 in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbar und damit der Abschwächungsgrad einstellbar. Die Abschwächmittel 11, 13 sind in einer zur Pupillenebene 29 des Objektivs 17 optisch korrespondierenden Ebene 9 angeordnet, die von der Abbildungsoptik 27 erzeugt ist. Die Revolverscheibe 31 ist von einem Antriebsmittel 33, das als
20 Schrittmotor 35 ausgeführt ist, motorisch angetrieben. Der Schrittmotor 35 ist von dem elektronischen Steuerungsmittel 37 gesteuert. Das Objektiv 17 ist in einen von einem Motor 39, der auch von dem elektronischen Steuerungsmittel 37 gesteuert ist, angetriebenen Objektivrevolver 55 eingeschraubt, der ein weiteres Objektiv 41 trägt. Der Strahlteiler 15 ist in einem Strahlteiler-
25 Filtermodul 47 angeordnet, das einen Anregungsfilter 43 und einen Detektionsfilter 45 aufweist. Das Strahlteiler-Filtermodul 47 ist in einem Karussell 49 angeordnet, das den Einfachen Wechsel des Strahlteiler-Filtermoduls 47 durch Drehen um die Welle 51 erlaubt. Das Karussell 49 ist von einem weiteren Motor 53 angetrieben, der von dem elektronischen
30 Steuerungsmittel 37 gesteuert ist.

Die Revolverscheibe 31 weist eine in dieser Figur nicht gezeigte Neutralposition, die das Beleuchtungslichtstrahlenbündel unbeeinflusst

passieren lässt, und eine ebenfalls nicht gezeigte Blockierposition, die den Beleuchtungslichtstrahlengang unterbricht, auf. Das Steuerungsmittel 37 ist ausgeführt, dass vor einem Objektivwechsel oder dem Wechsel des Strahlteiler-Filtermoduls 47 das Beleuchtungslichtstrahlenbündel durch
5 Einstellen der Blockierposition automatisch unterbrochen wird und nach dem Wechseltvorgang durch Einstellen der Neutralposition oder durch Einbringen eines vorgewählten Abschwächmittels 11, 13 wieder freigegeben wird.

Es ist außerdem vorgesehen, dass ein manuelles Betätigen des Karussells 49 oder des Objektivrevolvers 55 von dem Steuerungsmittel 37 registriert wird
10 und dieses sofort den Beleuchtungsstrahlengang durch Einbringen der Blockierposition unterbricht.

Fig. 2 zeigt ein Vorratsmittel 7, das als Revolverscheibe 31 ausgeführt ist und das ein Abschwächmittel 11, das als Strichgitter ausgeführt ist, und weitere Abschwächmittel 57, 59, 61, 63, 65, die Wabengitterstruktur bzw. ein
15 Lochmuster aufweisen. Außerdem ist eine Blockierposition 67, die als geschwärzte Metallscheibe 71 ausgeführt ist, und eine Neutralposition 69, nämlich eine Durchlassöffnung in der Revolverscheibe 31 vorgesehen. Weitere Blockierpositionen könnten zwischen allen Abschwächmitteln vorgesehen sein, was das Einstellen beschleunigen würde und ein
20 Überstreichen mehrerer Abschwächmittel und somit ein ungewolltes Aufblitzen vermeidet. Die Revolverscheibe 31 ist um die Drehachse 75 drehbar gelagert.

Die Erfindung wurde in Bezug auf eine besondere Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und
25 Abwandlungen durchgeführt werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste:

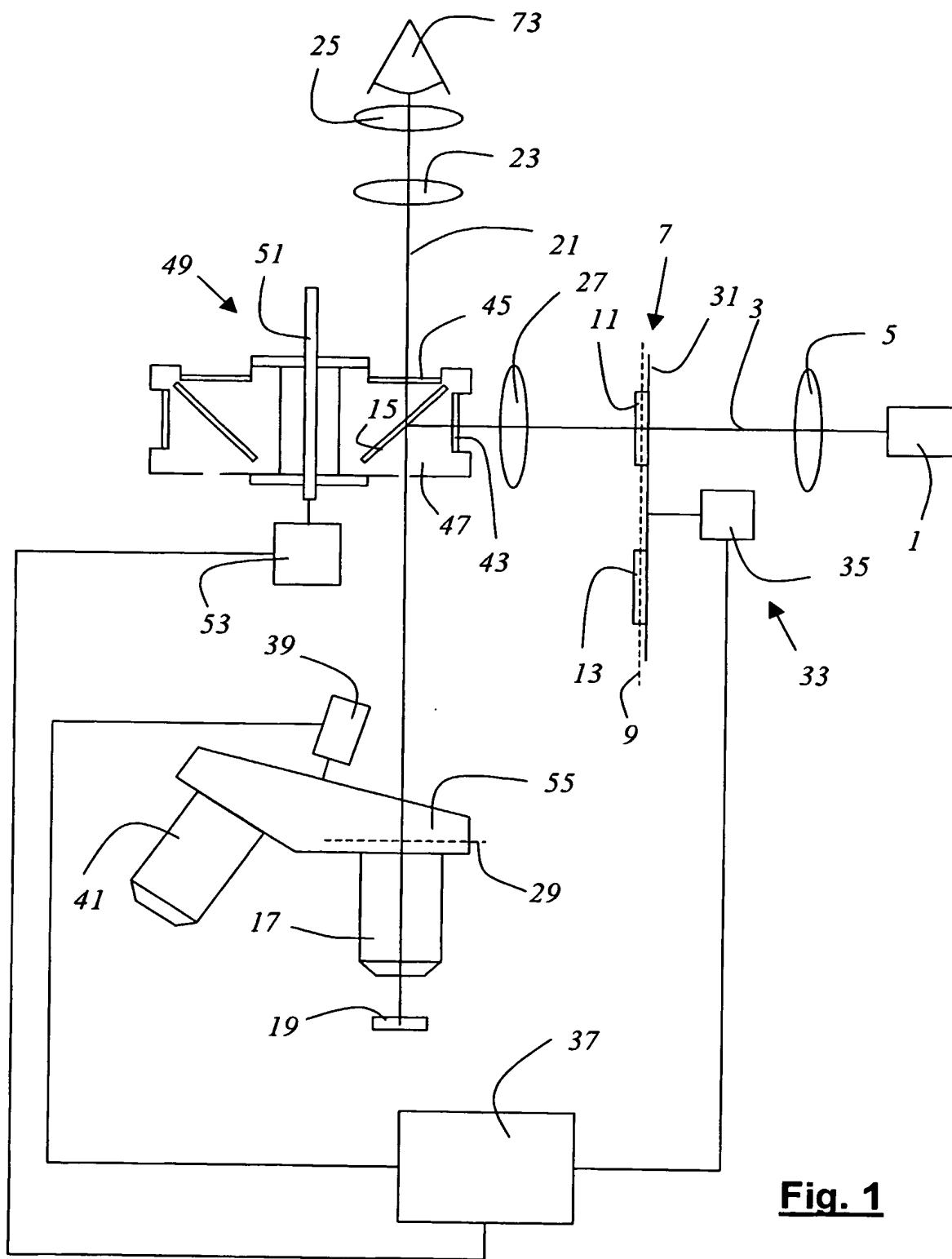
	1	Lichtquelle
	3	Beleuchtungslichtstrahlenbündel
5	5	Optik
	7	Vorratsmittel
	9	zur Pupillenebene 29 des Objektivs 17 optisch korrespondierende Ebene
	11	Abschwächmittel
10	13	weiteres Abschwächmittel
	15	dichroitischer Strahlteiler
	17	Objektiv
	19	Probe
	21	Detektionslicht
15	23	Tubusoptik
	25	Okular
	27	Abbildungsoptik
	29	Pupillenebene
	31	Revolverscheibe
20	33	Antriebsmittel
	35	Schrittmotor
	37	Steuerungsmittel
	39	Motor
	41	weiteres Objektiv
25	43	Anregungsfilter

	45	Detektionsfilter
	47	Strahlteiler-Filtermodul
	49	Karussell
	51	Welle
5	53	weiterer Motor
	55	Objektivrevolver
	57	weiteres Abschwächmittel
	59	weiteres Abschwächmittel
	61	weiteres Abschwächmittel
10	63	weiteres Abschwächmittel
	65	weiteres Abschwächmittel
	67	Blockierposition
	69	Neutralposition
	71	geschwärzte Metallscheibe
15	73	Auge
	75	Drehachse

Patentansprüche

1. Auflichtmikroskop mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtstrahlenbündels, das durch ein Objektiv, das in einer Pupillenebene eine Objektivpupille aufweist, entlang eines
5 Beleuchtungsstrahlenganges auf eine Probe richtbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abbildungsoptik vorgesehen ist, die eine zur Pupillenebene optisch korrespondierende Ebene erzeugt, wobei zumindest ein über den gesamten Querschnitt des Beleuchtungslichtstrahlenbündels im Wesentlichen gleichmäßig wirkendes Abschwächmittel in der optisch
10 korrespondierende Ebene in den Beleuchtungsstrahlengang einbringbar ist.
2. Auflichtmikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschwächmittel eine Gitterstruktur oder eine Siebstruktur oder ein Lochmuster aufweist.
3. Auflichtmikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Abschwächmittel ein Farbfilter aufweist.
4. Auflichtmikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Abschwächmittel eine Streuscheibe beinhaltet.
5. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Abschwächmittel lithografisch
20 hergestellt ist.
6. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Abschwächmittel in einem Vorratsmittel angeordnet ist.
7. Auflichtmikroskop nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
25 dass das Vorratsmittel ein Revolver oder ein Schiebeschlitten oder eine drehbare Scheibe ist.
8. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsmittel mehrere Abschwächmittel, die unterschiedliche Abschwächgrade aufweisen, trägt.

9. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsmittel eine Neutralposition aufweist, die das Beleuchtungslichtstrahlenbündel unbeeinflusst passieren lässt.
10. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsmittel eine Blockierposition aufweist, die den Beleuchtungslichtstrahlengang unterbricht.
11. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebsmittel vorgesehen ist, mit dem das Vorratsmittel motorisch angetrieben ist.
12. Auflichtmikroskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel einen Schrittmotor beinhaltet.
13. Auflichtmikroskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerungsmittel vorgesehen ist, das das Antriebsmittel steuert.
14. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Beleuchtungslichtstrahlenbündel während eines Objektivwechsels automatisch abschwächbar oder blockierbar ist.
15. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein austauschbares optisches Element im Beleuchtungsstrahlengang angeordnet ist, wobei das Beleuchtungslichtstrahlenbündel während eines Austauschs des optischen Elements automatisch abschwächbar oder blockierbar ist.
16. Auflichtmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflichtmikroskop ein Fluoreszenzmikroskop ist.

**Fig. 1**

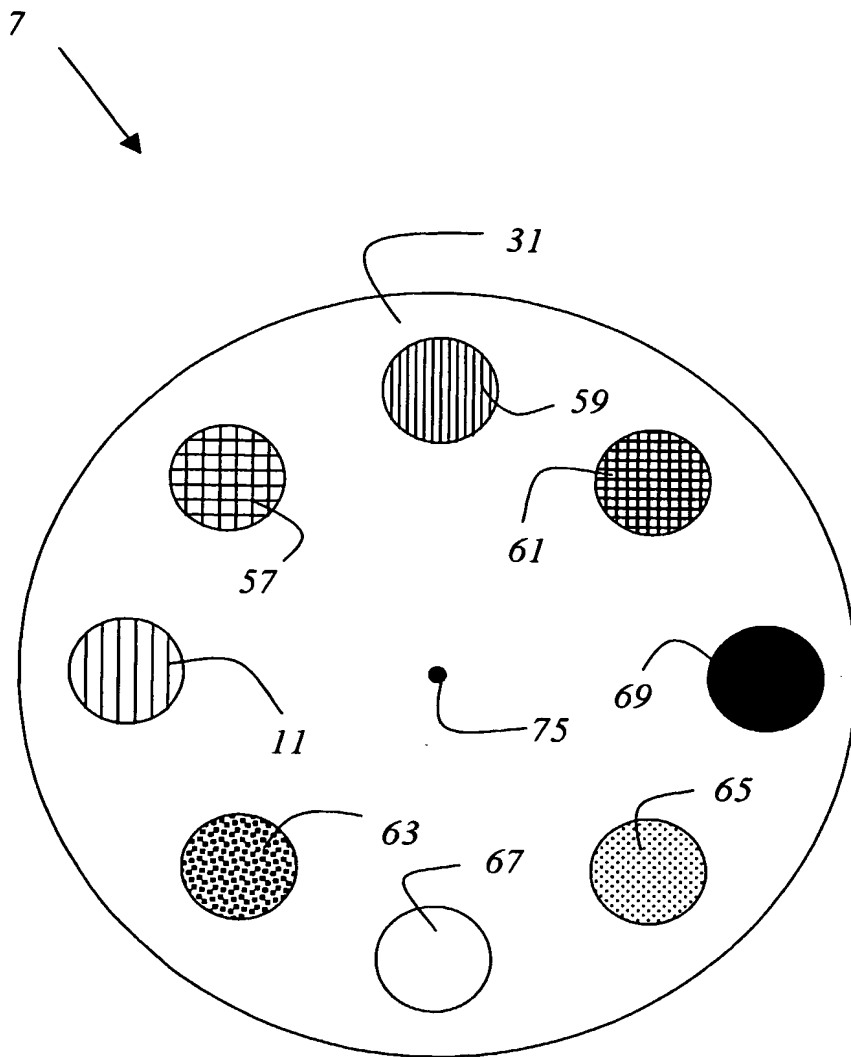


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/12671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B21/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 414 345 A (F.K.MÖLLRING) 10 March 1965 (1965-03-10) the whole document ---	1-16
A	US 4 407 569 A (PILLER HORST ET AL) 4 October 1983 (1983-10-04) abstract ---	6-13
A	DE 35 38 774 A (REICHERT OPTISCHE WERKE AG) 7 May 1987 (1987-05-07) cited in the application abstract ---	2
A	US 6 384 967 B1 (MATSUSHITA SHINJI ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07) figure 2 ---	6-13
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 January 2004

Date of mailing of the international search report

05/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Scheu, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12671

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 6 243 197 B1 (SCHALZ KARL-JOSEF) 5 June 2001 (2001-06-05) the whole document -----</p>	11-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12671

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3414345	A	03-12-1968	DE 1255947 B AT 254550 B CH 419650 A GB 1046381 A	07-12-1967 26-05-1967 31-08-1966 26-10-1966
US 4407569	A	04-10-1983	AT 10881 T DE 3261609 D1 DE 8219123 U1 EP 0069263 A1 JP 58005007 U	15-01-1985 31-01-1985 14-10-1982 12-01-1983 13-01-1983
DE 3538774	A	07-05-1987	DE 3538774 A1	07-05-1987
US 6384967	B1	07-05-2002	JP 2000089126 A JP 2000098248 A	31-03-2000 07-04-2000
US 6243197	B1	05-06-2001	DE 19644662 A1 CN 1212059 A WO 9819198 A1 EP 0875017 A1 JP 2000502472 T	30-04-1998 24-03-1999 07-05-1998 04-11-1998 29-02-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/12671

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B21/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 414 345 A (F.K.MÖLLRING) 10. März 1965 (1965-03-10) das ganze Dokument	1-16
A	US 4 407 569 A (PILLER HORST ET AL) 4. Oktober 1983 (1983-10-04) Zusammenfassung	6-13
A	DE 35 38 774 A (REICHERT OPTISCHE WERKE AG) 7. Mai 1987 (1987-05-07) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	2
A	US 6 384 967 B1 (MATSUSHITA SHINJI ET AL) 7. Mai 2002 (2002-05-07) Abbildung 2	6-13
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Scheu, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/12671

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 6 243 197 B1 (SCHALZ KARL-JOSEF) 5. Juni 2001 (2001-06-05) das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	11-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/12671

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3414345	A	03-12-1968	DE 1255947 B	07-12-1967
			AT 254550 B	26-05-1967
			CH 419650 A	31-08-1966
			GB 1046381 A	26-10-1966
US 4407569	A	04-10-1983	AT 10881 T	15-01-1985
			DE 3261609 D1	31-01-1985
			DE 8219123 U1	14-10-1982
			EP 0069263 A1	12-01-1983
			JP 58005007 U	13-01-1983
DE 3538774	A	07-05-1987	DE 3538774 A1	07-05-1987
US 6384967	B1	07-05-2002	JP 2000089126 A	31-03-2000
			JP 2000098248 A	07-04-2000
US 6243197	B1	05-06-2001	DE 19644662 A1	30-04-1998
			CN 1212059 A	24-03-1999
			WO 9819198 A1	07-05-1998
			EP 0875017 A1	04-11-1998
			JP 2000502472 T	29-02-2000